

## МЕЖАТОМНЫЕ ОБМЕННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ ОРТОНИОБАТА ВИСМУТА

*Бутин В.А., Фельцингер Л.И., Рычкова Л.В., Кокишарова Л.А., Жук Н.А.*

Сыктывкарский государственный университет

167001, г. Сыктывкар, Октябрьский пр., д. 55

Ортониобат висмута  $\text{BiNbO}_4$  и твердые растворы на его основе проявляют микроволновые диэлектрические свойства, оптимизация которых в настоящее время осуществляется за счет гетеро- и изовалентно-го замещения атомов висмута или ниобия.

В представленной работе исследована магнитная восприимчивость и ЭПР железосодержащих твердых растворов  $\text{BiNb}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{4-\delta}$  триклинной модификации. В спектрах ЭПР образцов зарегистрирована сложная система линий в диапазоне 80-300 мТ. В низкополевом сигнале выделяются интенсивная составная линия с характерными точками при  $g = 4.74\text{--}4.80$ ,  $4.04\text{--}4.10$  и  $3.76\text{--}3.80$ . Низкополевое крыло линии осложнено плечом с  $g = 5.3$  и линий в форме сигнала поглощения с  $g = 7.7\text{--}8.0$ . Расчет параметров обменных взаимодействий в кластерах и распределения атомов железа в  $\text{BiNbO}_4$  показал, что кластеризация атомов железа выше в твердых растворах триклинной модификации по сравнению с орторомбической.

Синтез образцов твердых растворов ортониобата висмута проведен стандартным керамическим методом из оксидов висмута (III), ниобия (V) и железа (III) квалификации “ос.ч.” поэтапным обжигом при температуре  $650^\circ\text{C}$ ,  $950^\circ\text{C}$  и  $1100^\circ\text{C}$ . Образцы высокотемпературной модификации  $\text{BiNbO}_4$  получены дополнительным прокаливанием при  $1100^\circ\text{C}$  образцов твердых растворов ортониобата висмута низкотемпературной орторомбической модификации. Фазовый состав исследуемых препаратов контролировали методами электронной сканирующей микроскопии (электронный сканирующий микроскоп Tescan VEGA 3LMN, энергодисперсионный спектрометр INCA Energy 450) и рентгенофазового анализа (ДРОН-4-13,  $\text{CuK}\alpha$ -излучение), параметры элементарной ячейки твердых растворов рассчитаны с использованием пакета программ CSD. Количественное определение содержания железа в образцах твердых растворов проведено методом атомно-эмиссионной спектроскопии (спектрометр SPECTRO CIROS с индуктивно-связанной плазмой). Измерения магнитной восприимчивости твердых растворов проведены по методу Фарадея в интервале температур  $77\text{--}400\text{ K}$  при 16 фиксированных значениях температуры. Спектры ЭПР поликристаллических образцов железосодержащих твердых растворов ортониобата

висмута сняты на радиоспектрометре X-диапазона SE/X 2547 (RadioPAN). Для каждого образца произведена запись спектра в диапазоне магнитных полей 0–700 мТ и отдельно линии эталона с разверткой около 5 мТ. Спектры образцов приведены к равным значениям интенсивности линии эталона и нормированы на равную навеску в 100 мг.

## **ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ РАЗЛОЖЕНИЯ НАНОКЛАСТЕРНОГО ПОЛИОКСОМЕТАЛЛАТА $\{Mo_{72}Fe_{30}\}$ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ**

*Гагарин И.Д., Остроушко А.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Нанокластерные полиоксометаллаты структуры кеплерата (фуллерена), впервые открыты исследовательской группой профессора Мюллера (Achim Müller) из университета Билефельда. Представляют интерес такие особенности строения сферических молекул полиоксометаллата, как наличие внутренней полости, существование «окон», соединяющих внутреннюю полость с внешним пространством. Кроме того, способность к комплексообразованию, в том числе с биологически активными соединениями. Все эти свойства позволяют считать сферические пористые нанокластерные полиоксометаллаты возможными элементами систем адресной доставки лекарственных препаратов (targeted drug delivery systems).

Ранее сотрудниками нашей лаборатории была исследована кинетика разложения ПОМ  $\{Mo_{72}Fe_{30}\}$  в водных растворах. В данной работе методом спектрофотометрии была исследована кинетика разложения ПОМ  $\{Mo_{72}Fe_{30}\}$  в растворе сыворотки крови КРС. Начальная концентрация ПОМ составляла  $2,18 \cdot 10^{-7}$  моль/л. Сыворотка крови была разбавлена в 16 раз. На графике временной зависимости оптической плотности в полулогарифмических координатах (см. рисунок) были выделены два линейных участка. Константы скорости разложения для этих участков составили  $k_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ ч}^{-1}$  и  $k_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ ч}^{-1}$  соответственно. Эти значения согласуются со значениями констант скорости разложения данного ПОМ в водном растворе.

Согласно литературным данным ПОМ  $\{Mo_{72}Fe_{30}\}$  в растворах с нейтральным и щелочным pH подвергается очень быстрой деструкции (характерное время не превышает нескольких минут). В то же время, в исследованном растворе ПОМ определялся в течении всего периода измерения, составлявшего 25 часов. Подобное замедление деструкции